

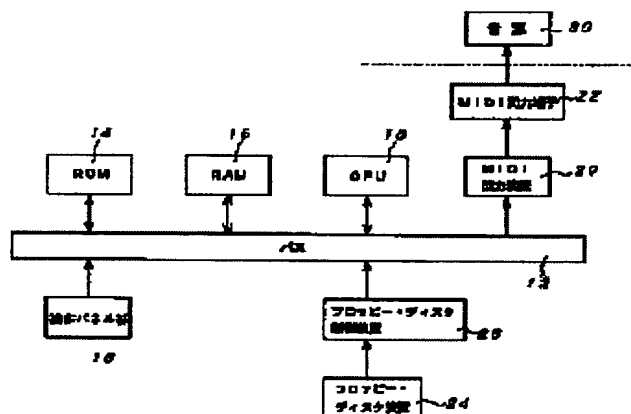
AUTOMATIC PLAYING DEVICE

Patent number: JP8115084
Publication date: 1996-05-07
Inventor: KURATA WATARU; ROKKAKU FUMIO
Applicant: ROLAND CORP
Classification:
- international: G10H1/00; G10H1/40; G10H1/46;
G10K15/04
- european:
Application number: JP19940274439 19941013
Priority number(s):

Abstract of JP8115084

PURPOSE: To smoothly connect and play plural musics by instantaneously or gradually change the volume, the tempo and the key when playing plural musics and transitioning from a first music to a second music.

CONSTITUTION: The entire operations are controlled by a CPU 10. The CPU 10 is connected to a ROM 14, a RAM 16, an operation panel section 18, an MIDI output device 22 and a floppy disk control device 26. A reading means simultaneously reads playing data of the first and the second musics. A playing level control means performs a control so that the playing level of the first music is gradually reduced and simultaneously the playing level of the second music is gradually increased. Thus, a cross fade effect is obtained when the first and the second musics are connected and the connection is made smooth.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-115084

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 H 1/00	1 0 2 Z			
1/40				
1/46				
G 1 0 K 15/04	3 0 2 D			

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-274439

(22) 出願日 平成6年(1994)10月13日

(71) 出願人 000116068

ローランド株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

(72) 発明者 倉田 わたる

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

ローランド株式会社内

(72) 発明者 六角 文雄

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目4番16号

ローランド株式会社内

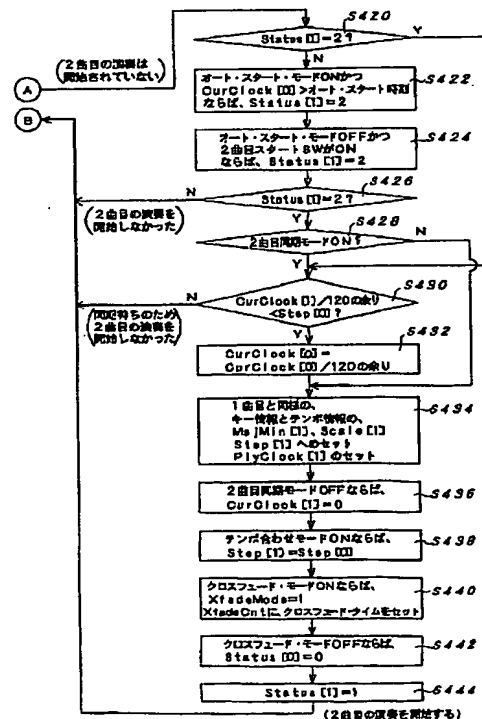
(74) 代理人 弁理士 上島 淳一

(54) 【発明の名称】 自動演奏装置

(57) 【要約】

【目的】 複数曲を演奏する際に、これら複数の曲を滑らかに接続して演奏することができるようにした自動演奏装置を提供する。

【構成】 複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第1の曲の演奏データの読み出しと第2の曲の演奏データの読み出しとを同時に行う読み出し手段と、読み出し手段によって読み出された第1の曲と第2の曲との演奏データの演奏レベルを制御する演奏レベル制御手段であって、第1の曲の演奏データの演奏レベルを次第に減少させると同時に、第2の曲の演奏データの演奏レベルを次第に増加させる演奏レベル制御手段とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第 1 の曲の演奏データの読み出しと第 2 の曲の演奏データの読み出しとを同時に行う読み出し手段と、

前記読み出し手段によって読み出された第 1 の曲と第 2 の曲との演奏データの演奏レベルを制御する演奏レベル制御手段であって、前記第 1 の曲の演奏データの演奏レベルを次第に減少させると同時に、前記第 2 の曲の演奏データの演奏レベルを次第に増加させる演奏レベル制御手段とを有することを特徴とする自動演奏装置。

【請求項 2】 複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第 1 の曲の演奏データの読み出しと第 2 の曲の演奏データの読み出しとを同時または順次行う読み出し手段と、

前記読み出し手段によって読み出される第 2 の曲のテンポを、前記読み出し手段によって読み出される第 1 の曲のテンポに一致させるテンポ制御手段とを有することを特徴とする自動演奏装置。

【請求項 3】 複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第 1 の曲の演奏データの読み出しと第 2 の曲の演奏データの読み出しとを同時または順次行う読み出し手段と、

前記読み出し手段によって読み出される第 2 の曲の調を、前記読み出し手段によって読み出される第 1 の曲の調に一致させる調制御手段とを有することを特徴とする自動演奏装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動演奏装置に関し、さらに詳細には、複数曲の演奏データを記憶する記憶手段を備え、当該記憶手段に記憶された所望の曲の演奏データを読み出して、当該所望の曲の演奏を行うことのできる自動演奏装置に関する。

【0002】

【発明の背景および発明が解決しようとする課題】 一般に、自動演奏装置においては、リード・オンリ・メモリ（ROM）やフロッピー・ディスクなどのメモリに複数曲分の演奏データを記憶させておき、こうしたメモリに記憶させた複数曲分の演奏データから所望の曲の演奏データを選択し、当該所望の曲の演奏を行うことができるようになっている。

【0003】 しかしながら、こうした従来の自動演奏装置にあっては、複数の曲を同時に演奏することはできないので、例えば、1 曲目の演奏から 2 曲目の演奏へ移行する際に、1 曲目の音量を徐々に小さくして行くと同時に、2 曲目の音量を徐々に大きくして行くという、所

謂、クロスフェードをかけて、1 曲目と 2 曲目とを滑らかに接続することはできないという問題点があった。

【0004】 また、複数の曲を連続して演奏する場合に、演奏される複数の曲のテンポや調に関してはそれぞれ何らの関連性もないため、たまたま現在演奏されている曲とそれに続いて演奏される曲とのテンポや調が一致している場合はともかく、そうではない場合には、現在演奏されている曲とそれに続いて演奏される曲とを滑らかに接続することはできないという問題点があった。

【0005】 本発明は、従来の技術の有するこのような種々の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数曲を演奏する際に、これら複数の曲を滑らかに接続して演奏することができるようにした自動演奏装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】 上記目的を達成するために、本発明による自動演奏装置は、複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第 1 の曲の演奏データの読み出しと第 2 の曲の演奏データの読み出しとを同時に行う読み出し手段と、上記読み出し手段によって読み出された第 1 の曲と第 2 の曲との演奏データの演奏レベルを制御する演奏レベル制御手段であって、上記第 1 の曲の演奏データの演奏レベルを次第に減少させると同時に、上記第 2 の曲の演奏データの演奏レベルを次第に増加させる演奏レベル制御手段とを有するようにしたものである。

【0007】 従って、演奏レベル制御手段が、読み出し手段によって読み出されている 2 曲の演奏レベルを、第 1 の曲の演奏レベルを次第に減少させると同時に、第 2 の曲の演奏レベルを次第に増加させるように制御するため、第 1 の曲と第 2 の曲とを接続する際にクロスフェード効果が得られ、第 1 の曲と第 2 の曲との接続が滑らかになる。

【0008】 また、本発明による自動演奏装置は、複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第 1 の曲の演奏データの読み出しと第 2 の曲の演奏データの読み出しとを同時または順次行う読み出し手段と、上記読み出し手段によって読み出される第 2 の曲のテンポを、上記読み出し手段によって読み出される第 1 の曲のテンポに一致させるテンポ制御手段とを有するようにしたものである。

【0009】 従って、テンポ制御手段が、読み出し手段によって読み出される第 2 の曲のテンポを、読み出し手段によって読み出される第 1 の曲のテンポに一致させるので、第 1 の曲と第 2 の曲との接続が滑らかになる。

【0010】 さらに、本発明による自動演奏装置は、複数曲の演奏データを記憶する記憶手段と、上記記憶手段に記憶された複数曲の演奏データから、第 1 の曲の演奏データの読み出しと第 2 の曲の演奏データの読み出しと

を同時または順次行う読み出し手段と、上記読み出し手段によって読み出される第2の曲の調を、上記読み出し手段によって読み出される第1の曲の調に一致させる調制御手段と有するようにしたものである。

【0011】従って、調制御手段が、読み出し手段によって読み出される第2の曲の調を、読み出し手段によって読み出される第1の曲の調に一致させるので、第1の曲と第2の曲との接続が滑らかになる。

【0012】また、これら演奏レベル制御、テンポ制御、調制御を組み合わせることもできる。

【0013】

【実施例】以下、図面に基づいて、本発明による自動演奏装置の実施例を詳細に説明する。なお、以下の説明においては、理解を容易にするために、本発明による自動演奏装置はMIDIデータを扱い、1拍を120に分割した内部クロックに基づいて自動演奏を行うものとする。

【0014】そして、通常はメイン・ルーチンを繰り返し実行することにより、後述する各操作子の操作状態などを監視しているが、固定周期タイマーなどによる1ms（m秒）毎に到来する周期的な信号により1ms割り込み処理ルーチン（図4乃至図6）が起動され、この1ms割り込み処理ルーチンの実行を行う。この1ms割り込み処理ルーチンにおいて、その間に進んでいるクロックを累算し、演奏データの当該累算したクロックの位置にあるイベント、あるいは追い越したイベントを発音するための処理を行うものである。

【0015】上記したように、1拍を内部クロック120に分割するものであるので、例えば、テンポが「4分音符＝100」の場合、

$$100 \text{ 拍} / 1 \text{ 分} = 100 \text{ 拍} / (60 \times 1000) \text{ ms} \\ 100 \times 120 \text{ 内部クロック} / 60000 = 0.2 \text{ クロック/ms}$$

となり、1ms毎の割り込みで、内部クロックを「0.2」づつ進ませることになる。これをステップ・クロックと称し、このステップ・クロックの値を増減することにより、テンポが変化する。

【0016】図1には、本発明の一実施例による自動演奏装置のブロック構成図が示されている。

【0017】この自動演奏装置は、その全体の動作の制御を中央処理装置（CPU）10を用いて制御するように構成されている。このCPU10には、バス12を介して、上記メイン・ルーチンや1ms割り込み処理ルーチンを実行するための所定のプログラムなどが格納されたROM14と、フロッピー・ディスクから入力された自動演奏のための演奏データを記憶する領域や後述するようなCPU10によるプログラムの実行に必要な各種システム変数を記憶するレジスタ群などが設定されたワーキング・エリアとしてのランダム・アクセス・メモリ（RAM）16と、後述する本発明の実施に関連する各

種操作子ならびに各種操作子の設定状態などを表示する各種表示装置を備えた操作パネル部18と、外部装置としての音源30などへMIDI出力端子20を介してMIDI規格に基づく演奏データを出力するMIDI出力装置22と、自動演奏のための演奏データを記憶したフロッピー・ディスクから演奏データを読み出すためのフロッピー・ディスク装置24の制御を行うためのフロッピー・ディスク制御装置26とが接続されている。

【0018】図2（a）には、本自動演奏装置で扱う演奏データのデータ・フォーマットが示されているが、ここに示すデータ・フォーマットは、本発明の理解を容易にするために、本発明の実施に関連するイベントのみをフォーマット化したものであり、イベントとしては、発音情報と、テンポ情報と、キー（調）情報とが設定されている。そして、各イベントは、次のイベントが発生するまでの時間情報を、ステップ・タイムとして持っている。

【0019】ここにおいて、発音情報は、音高（ピッチ）と音長と強さとから構成されている。また、テンポ情報は、1ms当たりのクロック数を示すステップ・クロックである。さらに、キー情報は、調の主音を示す情報（C＝0、Cシャープ＝1、・・・）と長調であるか短調であるかを示す情報（major（メジャー）＝0、minor（マイナー）＝1）とからなる。

【0020】図2（b）（c）には、上記したデータ・フォーマットにより記述した演奏データが示されており、図2（b）に示す演奏データは、テンポが「4分音符＝120（0.24クロック/ms）」であり、キーが「ハ長調（Cmajor）」であって、第4オクターブの「ド（C4）」、「レ（D4）」、「ミ（E4）」、「ファ（F4）」と音高が上昇して行く曲を示している。

【0021】また、図2（c）に示す演奏データは、テンポが「4分音符＝180（0.36クロック/ms）」であり、キーが「ト長調（Gmajor）」であって、第4オクターブの「ソ（G4）」、「ファ（Fシャープ4）」、「ミ（E4）」、「レ（D4）」と音高が下降して行く曲を示している。

【0022】図3には、操作パネル部18の外観構成が示されている。この操作パネル部18に設けられた本発明の実施に関連する操作子ならびに表示装置としては、以下に示すものがある。

【0023】1. 1曲目ならびに2曲目の曲の指定に関するもの・・・曲順位選択スイッチ40、曲選択スイッチ42、セット・スイッチ43、曲番号表示部44

【0024】まず、曲順位スイッチ40により1曲目か2曲目かを選択する。そして、アップ・ダウン・スイッチにより構成される曲選択スイッチ42により所望の曲の曲番号を選択する。その際に、曲番号表示部44に曲番号が表示される。選択したい曲の曲番号が曲番号表示

部44に表示されたときに、セット・スイッチ43を押すと、曲番号表示部44に表示されている曲番号の曲の演奏データが、曲順位スイッチ40により選択された順位の曲（1曲目あるいは2曲目）として設定される。

【0025】2. モードの設定に関するもの・・・2曲目オート・スタート・モード・オン／オフ・スイッチ46、2曲目オート・スタート開始小節番号表示装置48、2曲目同期モード・オン／オフ・スイッチ50、2曲目キー合わせモード・オン／オフ・スイッチ52、2曲目テンポ合わせモード・オン／オフ・スイッチ54、2曲目クロスフェード・モード・オン／オフ・スイッチ56、2曲目クロスフェード・タイム表示装置58、テン・キー60

【0026】3. 演奏の開始／停止に関するもの・・・1曲目スタート・スイッチ62、2曲目スタート・スイッチ64、ストップ・スイッチ66

【0027】上記した2曲目オート・スタート・モード・オン／オフ・スイッチ46と、2曲目同期モード・オン／オフ・スイッチ50と、2曲目キー合わせモード・オン／オフ・スイッチ52と、2曲目テンポ合わせモード・オン／オフ・スイッチ54と、2曲目クロスフェード・モード・オン／オフ・スイッチ56とは、1曲目スタート・スイッチ62あるいは2曲目スタート・スイッチ64を押す前に、個別にオン／オフのセットをすることができる。

【0028】上記各スイッチのなかで、2曲目オート・スタート・モード・オン／オフ・スイッチ46をオンしたときは、1曲目のどの位置の小節から2曲目の演奏を自動的に開始させるかを指定するために、テン・キー60を使って、2曲目を自動的に演奏を開始させたい位置の1曲目の曲の小節番号（オート・スタート開始小節番号）をセットする。こうしてセットされた小節番号は、2曲目オート・スタート開始小節番号表示装置48に表示される。

【0029】また、2曲目クロスフェード・モード・オン／オフ・スイッチ56をオンしたときは、テン・キー60を使って、クロスフェード・タイム（クロスフェードを行う時間間隔、即ち、クロスフェードの開始からクロスフェードの終了までの時間間隔である。）をms単位でセットする。こうしてセットされたクロスフェード・タイム（ms単位）は、2曲目クロスフェード・タイム表示装置58に表示される。

【0030】そして、1曲目スタート・スイッチ62を押すと、1曲目として設定された曲の演奏が開始される。この際に、2曲目オート・スタート・モード・オン／オフ・スイッチ46がオンであるときは、1曲目の演奏が、テン・キー60により設定された2曲目オート・スタート開始小節番号表示装置48に表示されている小節番号の小節に到達すると、2曲目の演奏が自動的に開始されることになる。この2曲目の演奏が自動的に開始

されるとき、2曲目同期モード・オン／オフ・スイッチ50がオンであれば、拍単位で同期がかかって2曲目の演奏が開始される。

【0031】一方、2曲目オート・スタート・モード・オン／オフ・スイッチ46がオフであるときは、2曲目スタート・スイッチ64を押すと1曲目の演奏中いつでも、2曲目として設定された曲の演奏を開始することができる。このように、2曲目スタート・スイッチ64を押して2曲目の演奏を開始させるときにおいても、2曲目同期モード・オン／オフ・スイッチ50がオンであれば、拍単位で同期がかかって2曲目の演奏が開始される。

【0032】なお、2曲目クロスフェード・モード・オン／オフ・スイッチ56がオフのときは、2曲目の演奏が開始されると同時に、1曲目の演奏が停止される。

【0033】一方、2曲目クロスフェード・モード・オン／オフ・スイッチ56がオンのときは、2曲目の演奏のボリュームが、「0」からクレッシェンドして2曲目本来のボリュームになる。また、それと同時に、1曲目の演奏のボリュームが、本来のボリュームからデクレッシェンドして「0」になる。そして、こうした「0」と本来のボリュームとの間の変化に要する時間は、クロスフェード・タイムとしてテン・キー60を使って設定され、2曲目クロスフェード・タイム表示装置58に表示される。

【0034】なお、クロスフェード・タイムが経過して、1曲目の演奏のボリュームが「0」になった時点で、1曲目の演奏は停止される。

【0035】また、2曲目キー合わせモード・オン／オフ・スイッチ52がオンのときは、2曲目の演奏は、2曲目本来のオリジナルのキー（調）から1曲目のキー（調）に移調されて行われる。なお、本実施例に説明においては、理解を容易にするために、調の主音に関する移調のみを取り扱い、長調からと短調へ、あるいは短調から長調への移調は取り扱わないこととする。

【0036】一方、2曲目キー合わせモード・オン／オフ・スイッチ52がオフのときは、上記したような移調は行われない。

【0037】また、2曲目テンポ合わせモード・オン／オフ・スイッチ54がオンのときは、2曲目の演奏は、2曲目本来のオリジナルのテンポではなくて、1曲目のテンポにより行われる。

【0038】一方、2曲目テンポ合わせモード・オン／オフ・スイッチ54がオフのときは、2曲目の演奏は、2曲目本来のオリジナルのテンポで行われる。

【0039】そして、ストップ・スイッチ66を押すと、その時点で行われている演奏は全て停止される。

【0040】また、RAM16には、以下に説明するようなシステム変数を記憶するレジスタやフラグなどが設定されている。なお、以下の説明においては、各レジ

タなどの内容（データなど）は、特に断らない限り、同一のラベル名で表すものとする。

【0041】(1) s

1曲目の曲（ソング）か2曲目の曲（ソング）かを示すソング番号であり、「0=1曲目」とし、「1=2曲目」とする。

【0042】(2) XfadeMode

クロスフェード中であるか否かを示し、「0=クロスフェードしていない」とし、「1=クロスフェード中」とする。

【0043】(3) XfadeCnt

残存するクロスフェード・タイムを示すダウン・カウンタである。

【0044】(4) Status []

各ソングの演奏の状態を示し、「0=演奏停止中」とし、「1=演奏中」とし、「2=同期のための待ち合わせ中」とする。

【0045】(5) CurClock []

各ソングの現在時刻を示す（各ソングの先頭を「0」としてクロックを歩進する）。

【0046】(6) PlyClock []

各ソングの次のイベントの時刻を示す。

【0047】(7) Step []

各ソングのクロック歩進量を示し、テンポに対応する。

【0048】(8) MajMin []

各ソングの調を示し、「0=Maj（長調）」とし、「1=Min（短調）」とする。

【0049】(9) Scale []

各ソングの調の主音を示し、「0=C」とし、「1=Cシャープ」、・・・とする。

【0050】以上の構成において、図4乃至図6に示すフローチャートを参照しながら、1ms割り込み処理ルーチンについて説明する。

【0051】この1ms割り込み処理ルーチンを起動させる1ms毎の周期的な割り込みは、以下のようにして起動される。

【0052】即ち、1曲目スタート・スイッチ62を押すと、メイン・ルーチン内の処理として、CurClock [0] がクリアされ、Step [0] には1曲目の演奏データの最初のイベントであるテンポ情報（クロック歩進量）が読み取られてセットされ、MajMin [0] とScale [0] とには、次の情報であるキー情報が読み取られてセットされ、PlyClock

[0] に次のイベントの時刻がセットされ、Status [0] に「1」がセットされた後に1ms毎の周期的な割り込みが起動され、これにより1ms割り込み処理ルーチンが起動されることになる。そして、1曲目の実際の演奏処理は、1ms割り込み処理ルーチンによって行われる。

【0053】こうして1ms割り込み処理ルーチンが起

動されると、まずステップS402において、「XfadeMode=1」であるならば、XfadeCntをダウン・カウントし、ステップS404へ進む。

【0054】ステップS404では、「Status [1] ≠ 1」であるか否かを判断する。即ち、2曲目のソングの状態を示すStatus [1] に「1=演奏中」以外がセットされているか否かを判断する。

【0055】ステップS404の判断結果が否定（N）、即ち、Status [1] には「1=演奏中」がセットされている場合には、ステップS406へ進み、sに「0」をセットする。

【0056】ステップS406の処理を終了すると、ステップS408へ進み、Status [s]（ステップS406から引き続いてステップS408の処理が行われる場合には、「s=0」である。）に「1」がセットされているか否かを判断する。

【0057】ステップS408の判断結果が否定、即ち、Status [s] には「0=演奏停止中」あるいは「2=同期のための待ち合わせ中」がセットされていて、演奏データに基づく演奏が行われてない場合には、ステップS410へ進む。

【0058】ステップS410では、sを「1」インクリメントし、ステップS412へ進む。

【0059】ステップS412では、sが「2」未満であるか否かを判断し、ステップS412の判断結果が肯定（Y）、sが「2」未満、即ち、sが「1」である場合には（sは、直前のステップS410において「1」インクリメントされているので、「1」あるいは「2」の値をとる。）、ステップS408へ戻り、以降の処理を繰り返す（このように、ステップS412からステップS408の処理が行われる場合には、「s=1」である。）。)

【0060】上記した、ステップS408とステップS410とステップS412との処理により、1曲目が演奏中であるかと、2曲目が演奏中であるかとの両方を知ることができる。

【0061】ステップS412の判断結果が否定、即ち、sが「2」以上である場合にはステップS414へ進む。

【0062】ステップS414では、XfadeModeに「1」がセットされていて、かつXfadeCntが「0」にカウント・ダウンされているか否かを判断する。

【0063】ステップS414の判断結果が肯定、即ち、XfadeModeに「1」がセットされていて、かつXfadeCntが「0」にカウント・ダウンされている場合には、ステップS416へ進み、XfadeModeに「0」をセットする。

【0064】ステップS416の処理を終了すると、ステップS418へ進み、Status [0] に「0」を

セットして、1曲目が演奏停止中であることを示してから、1曲目の演奏を終了し、この1ms割り込み処理ルーチンの実行を終了する。

【0065】一方、ステップS414の判断結果が否定、即ち、XfadeModeに「1」がセットされていて、かつXfadeCntが「0」にカウント・ダウンされているものではないときには、その後の処理を行うことなく、そのまま1ms割り込み処理ルーチンの実行を終了する。

【0066】また、ステップS404の判断結果が肯定、即ち、「Status[1]≠1」である場合には、ステップS420へ進む。このとき、2曲目の演奏は開始されていない。

【0067】ステップS420では、2曲目のソングの状態を示すStatus[1]に「2=同期のための待ち合わせ中」がセットされているか否かを判断する。

【0068】ステップS420の判断結果が否定、即ち、Status[1]には「0=演奏停止中」がセットされている場合には、ステップS422へ進む。

【0069】ステップS422では、2曲目オート・スタート・モード・オン/オフ・スイッチ46がオンされて、オート・スタート・モードONであり、かつCurClock[0]が2曲目オート・スタートの小節番号が示す時刻（オート・スタート時刻）より大きいならば、Status[1]に「2」をセットする。

【0070】ステップS422の処理を終了すると、ステップS424へ進む。2曲目オート・スタート・モード・オン/オフ・スイッチ46がオフされて、オート・スタート・モードOFFであり、かつ2曲目スタート・スイッチ64がオンされているならば、Status[1]に「2」をセットする。

【0071】ステップS424の処理を終了すると、ステップS426へ進む。Status[1]に「2」がセットされているか否かを判断する。

【0072】ステップS426の判断結果が否定、即ち、Status[1]に「2」がセットされていない場合には、2曲目の演奏を開始することなくステップS406へジャンプする。

【0073】一方、ステップS426の判断結果が肯定、即ち、Status[1]に「2」がセットされているならば、ステップS428へ進む。2曲目同期モード・オン/オフ・スイッチ50がオンされて、2曲目同期モードONであるか否かを判断する。

【0074】ステップS428の判断結果が肯定、即ち、2曲目同期モード・オン/オフ・スイッチ50がオンされているならば、ステップS430へ進む。CurClock[0]を120で割った余りよりStep

[0]の方が大きいかなを判断する。即ち、クロック歩進による1曲目の現在時刻のタイミングが、1曲目の拍のタイミングの次のタイミングであるか否かを判断す

る。

【0075】ステップS430の判断結果が否定、即ち、1曲目の現在時刻のタイミングが、1曲目の拍のタイミングの次のタイミングでない場合には、同期待ちのため2曲目の演奏を開始することなくステップS406へジャンプする。

【0076】一方、ステップS430の判断結果が肯定、即ち、1曲目の現在時刻のタイミングが、1曲目の拍のタイミングの次のタイミングであるならば、2曲目の演奏を開始させることになるが、この際にステップS432へ進み、CurClock[1]にCurClock[0]を120で割った余りの値をセットして、2曲目の時刻合わせを行う。

【0077】ステップS432の処理を終了すると、ステップS434へ進む。また、ステップS428の判断結果が否定、即ち、2曲目同期モード・オン/オフ・スイッチ50がオフされている場合にも、ステップS434へジャンプする。

【0078】ステップS434では、2曲目の演奏データのキー情報とテンポ情報とを読み出して、MajMin[1]、Scale[1]、Step[1]の値をそれぞれセットする。また、PlayClock[1]に次のイベントの時刻をセットする。

【0079】ステップS434の処理を終了すると、ステップS436へ進む。2曲目同期モード・オン/オフ・スイッチ50がオフされて、2曲目同期モードOFFであるならば、CurClock[1]に「0」をセットする。

【0080】ステップS456の処理を終了すると、ステップS438へ進む。2曲目テンポ合わせモード・オン/オフ・スイッチ54がオンされて、テンポ合わせモードONであるならば、Step[0]の値をStep[1]にセットする。こうして、2曲目の演奏を、1曲目のテンポと同じテンポで演奏する準備を行う。

【0081】ステップS438の処理を終了すると、ステップS440へ進む。2曲目クロスフェード・モード・オン/オフ・スイッチ56がオンされて、クロスフェード・モードONであるならば、XfadeModeに「1」をセットし、XfadeCntにテン・キー60を使って指定されたクロスフェード・タイムをセットする。こうして、1曲目と2曲目とをクロスフェードさせる準備を行う。

【0082】ステップS440の処理を終了すると、ステップS442へ進む。2曲目クロスフェード・モード・オン/オフ・スイッチ56がオフされて、クロスフェード・モードOFFであるならば、Status[0]に「0」をセットし、1曲目の演奏を直ちに停止させるようにする。

【0083】ステップS442の処理を終了すると、ステップS444へ進む。Status[1]に「1」を

セットし、2曲目の演奏を開始させるようにして、ステップS406へ進む。

【0084】また、ステップS408の判断結果が肯定、即ち、Status[s]には「1=演奏中」がセットされている場合には、ステップS446へ進む。

【0085】ステップS446では、CurClock[s]にStep[s]を加算して、CurClock[s]を更新する。

【0086】ステップS446の処理を終了すると、ステップS448へ進み、CurClock[s]がPlayClock[s]以上であるか否かを判断する。

【0087】ステップS448の判断結果が否定、即ち、CurClock[s]がPlayClock[s]未満であるならば、ステップS410へジャンプする。

【0088】一方、ステップS448の判断結果が肯定、即ち、CurClock[s]がPlayClock[s]以上であるならば、ステップS450へ進み、PlayClock[s]のイベントをRAM16の所定のバッファに転送する。

【0089】ステップS450の処理を終了すると、ステップS452へ進み、「s=1」であって、かつ2曲目キー合わせモード・オン/オフ・スイッチ52がオンされて、キー合わせモードONであり、かつMajorMin[0]とMajorMin[1]とが一致するならば、バッファに転送されたイベントの音高を示すノート・ナンバー(ノート#)にScale[0]を加算し、さらにScale[1]を減算する。

【0090】ステップS452の処理を終了すると、ステップS454へ進み、XfadeModeに「1」がセットされているか否かを判断する。

【0091】ステップS454の判断結果が肯定、即ち、XfadeModeに「1」がセットされている場合には、ステップS456乃至ステップS460へ進み、クロスフェード処理を行う。

【0092】まず、ステップS456においては、sに「0」がセットされているか否かを判断する。

【0093】ステップS456の判断結果が肯定、即ち、sに「0」がセットされているならば、ステップS458へ進み、1曲目のデクレッシェンドの処理を行う。

【0094】即ち、ステップS458では、バッファに転送されたイベントのボリューム(Volume)を、「Volume×(XfadeCnt/クロスフェード・タイム)」の演算結果により更新する。そして、ステップS458の処理を終了すると、ステップS462へ進む。

【0095】一方、ステップS456の判断結果が否定、即ち、sに「1」がセットされているならば、ステップS460へ進み、2曲目のクレッシェンドの処理を行う。

【0096】即ち、ステップS460では、バッファに転送されたイベントのボリュームを、「Volume×(クロスフェード・タイム-XfadeCnt)/クロスフェード・タイム」の演算結果により更新する。そして、ステップS460の処理を終了すると、ステップS462へ進む。

【0097】また、ステップS454の判断結果が否定、即ち、XfadeModeに「0」がセットされている場合には、直接ステップS462へ進む。

【0098】ステップS462では、ステップS450においてバッファに転送していた演奏データのイベントを、MIDI出力装置20、MIDI出力端子22を介して音源30へ送信する。そして、イベント受信した音源30は、受信したイベントに応じて必要な処理を行い、イベントに基づき1曲目あるいは2曲目の演奏が行われる。

【0099】ステップS462の処理を終了すると、ステップS464へ進み、次のデータがあるか否かを判断する。

【0100】ステップS464の判断結果が肯定、即ち、次のデータがある場合には、ステップS466へ進み、PlayClock[s]を次のデータに進め、ステップS448へ戻り、上記した処理を繰り返す。

【0101】一方、ステップS464の判断結果が否定、即ち、次のデータがない場合には、ステップS468へ進み、Status[s]に「0」をセットして演奏(Play)を停止し、ステップS410へ進む。

【0102】即ち、1ms割り込み処理ルーチンにおいては、上記したような処理が行われるものであり、2曲目オート・スタート・モード・オン/オフ・スイッチ46がオンの場合に、1曲目がテン・キー60により設定された小節番号の示す小節に到達したときに、2曲目の演奏を自動的に開始させるための処理は、ステップS422とステップS428とで行われる。

【0103】また、2曲目スタート・スイッチ64を押すことにより、2曲目の演奏を開始させる処理は、ステップS424とステップS428とで行われる。

【0104】さらに、2曲目同期モード・オン/オフ・スイッチ50がオンの場合に、拍単位で同期がかかって演奏が開始される処理は、ステップS428で行われる。

【0105】さらにまた、2曲目クロスフェード・モード・オン/オフ・スイッチ56がオンの場合に、クロスフェード効果を付与するためのクロスフェード処理は、ステップS456乃至ステップS460で行われる。

【0106】また、2曲目キー合わせモード・オン/オフ・スイッチ52がオンの場合に、2曲目の演奏を、2曲目本来のオリジナルの調から1曲目の調に移調させて演奏するための処理は、ステップS452で行われる。

【0107】さらに、2曲目テンポ合わせモード・オン

／オフ・スイッチ54がオンの場合に、2曲目の演奏を、2曲目本来のオリジナルのテンポではなく1曲目のテンポにより演奏するための処理は、ステップS438で行われる。

【0108】そして、ストップ・スイッチ66を押すと、直ちにStatus[0]およびStatus[1]に「0」がセットされて、全ての演奏が直ちに停止される。

【0109】なお、上記した実施例は、以下のように変形してもよい。

【0110】(1) 上記した実施例においては、クロスフェード処理を行う際に、1曲目のボリュームをオリジナルのボリュームから「0」まで小さくするとともに、2曲目のボリュームを「0」から始めてオリジナルのボリュームまで大きくするようにして、クロスフェード効果を得ていた。しかしながら、この際に、1曲目のボリュームを「0」まで小さくしなくともよいし、2曲目のボリュームも「0」から始めなくともよい。

【0111】即ち、2曲目の曲がジングルのようなものであれば、1曲目のボリュームを若干絞ってBGM（バック・グラウンド・ミュージック）のように扱い、2曲目の曲の開始によりアナウンスが割り込んできたような効果を得ることができる。この際に、2曲目の演奏は、最初からオリジナルのボリュームで行われてもよい。

【0112】(2) 上記した実施例においては、クロスフェード処理に関してはボリュームのみについて取り扱ったが、テンポをクロスフェードさせるようにしてもよい。つまり、1曲目のオリジナルのテンポと2曲目のオリジナルのテンポとが異なるとき、1曲目のテンポを徐々に2曲目のテンポに近づけていくと同時に、演奏開始された2曲目のテンポは、1曲目のテンポから始めて徐々にオリジナルのテンポに近づくようにする。このようにすると、1曲目のテンポから2曲目のテンポへと滑らかに変化するようになり、1曲目と2曲目とを滑らかに接続することができるようになる。1曲目は、クロスフェード・タイムで徐々に消音させてもよいし、徐々に消音を行うことなくクロスフェード・タイムが経過した時点で消音させてもよい。

【0113】上記したテンポのクロスフェードは、例えば、以下のような処理により実現することができる。

【0114】即ち、上記した実施例において示した自動演奏装置においては、テンポ情報は1msあたりに歩進するクロック数として表現されており、1ms毎に発生する1ms割り込み処理ルーチンの中で、現在までの時刻（トータル・クロック数）にこれを加算して制御している。

【0115】従って、テンポのクロスフェードは、例えば、クロスフェード・タイムを「1000ms」とし、1曲目のオリジナルのテンポを「0.24クロック/ms」とし、2曲目のオリジナルのテンポを「0.36ク

ロック/ms」とすると、クロスフェード・タイム中で発生する1000回の1ms割り込み処理の中で、同時に演奏されている1曲目と2曲目のテンポを、「0.24012クロック/ms→0.24024クロック/ms→・・・→0.35988クロック/ms」と順次変化させて、トータル・クロック数に加算するようにすればよい。

【0116】なお、こうしたテンポのクロスフェードにおいては、上記した処理とは異なり、1曲目のテンポは変更せずにクロスフェード・タイムで徐々に消音して行き、2曲目のみ1曲目のテンポから始めて徐々にオリジナルのテンポに近づくようにしても、1曲目と2曲目とを滑らかに接続することができる。

【0117】(3) 上記した実施例においては、2曲目オート・スタート・モード・オン／オフ・スイッチ46をオンして、2曲目の演奏を自動的に開始させる際に、1曲目中における2曲目の演奏開始位置を小節単位で設定するようにしたが、拍単位やクロック単位で設定するようにしてもよいことは勿論である。

【0118】(4) 上記した実施例においては、2曲目を演奏開始する際に、2曲目同期モード・オン／オフ・スイッチ50をオンすると、2曲目は1曲目と拍単位で同期して演奏開始することになるが、小節単位で同期するようにしてもよい。

【0119】(5) 上記した実施例においては、理解を容易にするために、1曲目と2曲目との関係についてのみ説明したが、上記と同様に、2曲以上の曲を3曲目、4曲目、・・・として順次扱ってもよいことは勿論である。

【0120】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、複数曲を演奏する際に、第1の曲から第2の曲への移行の際に、ボリューム、テンポ、キーなどを、瞬時にあるいは徐々に変化させることにより、滑らかに接続して演奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動演奏装置の一実施例を示すブロック構成図である。

【図2】本発明による演奏データのデータ・フォーマットを示し、(a)はデータ・フォーマットを図表的に示す説明図であり、(b)は(a)に示すデータ・フォーマットにより作成された演奏データの一例を示し、(c)は(a)に示すデータ・フォーマットにより作成された演奏データの他の例を示す。

【図3】操作パネル部の外観構成の説明図である。

【図4】1ms割り込み処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】1ms割り込み処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】1ms割り込み処理ルーチンを示すフローチャートである。

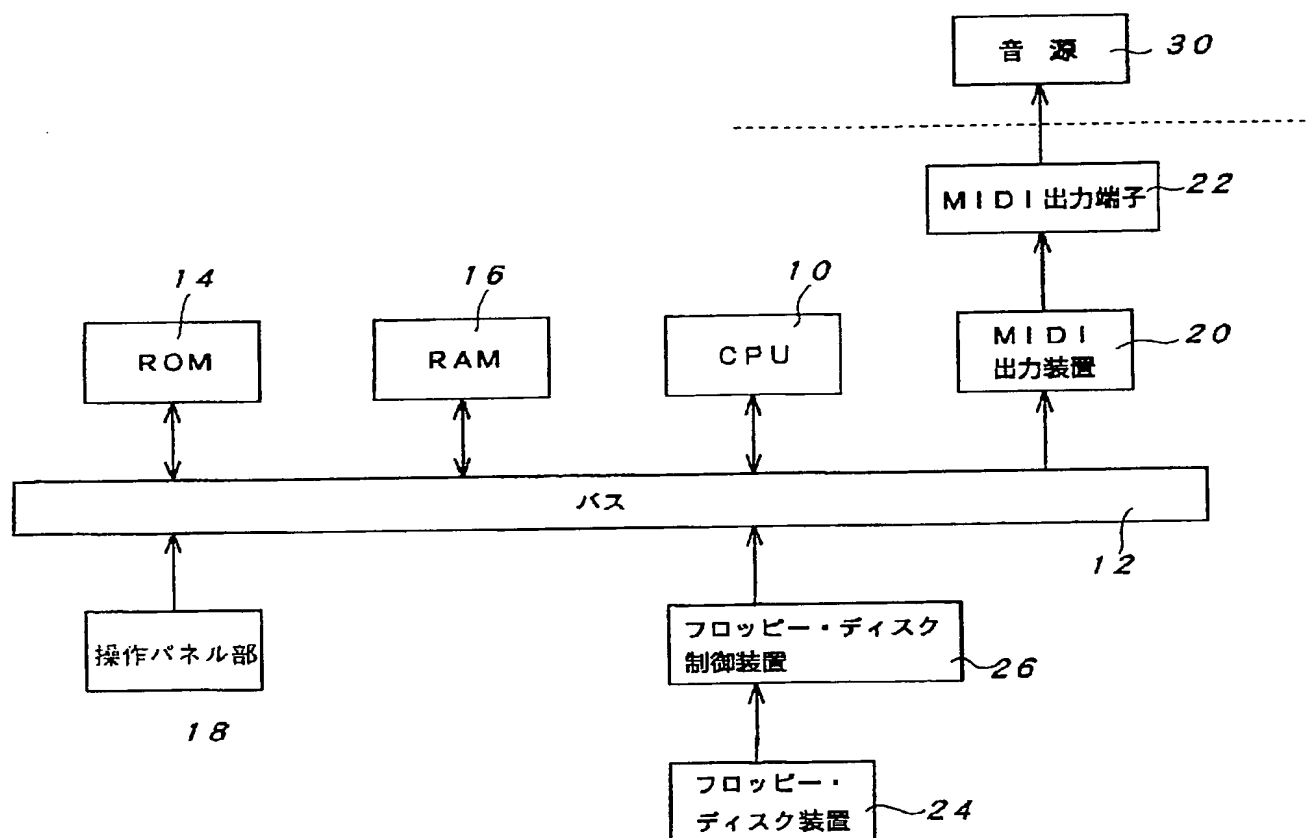
ートである。

【符号の説明】

10 CPU
12 バス
14 ROM
16 RAM

18 操作パネル部
20 MIDI出力装置
22 MIDI出力端子
24 フロッピー・ディスク装置
26 フロッピー・ディスク制御装置
30 音源

【図1】



【図2】

(a)

ステップ・タイム	テンポ	テンポ情報	
ステップ・タイム	キー	キー情報	
ステップ・タイム	音高	音長	強さ
ステップ・タイム	音高	音長	強さ
⋮	⋮	⋮	⋮

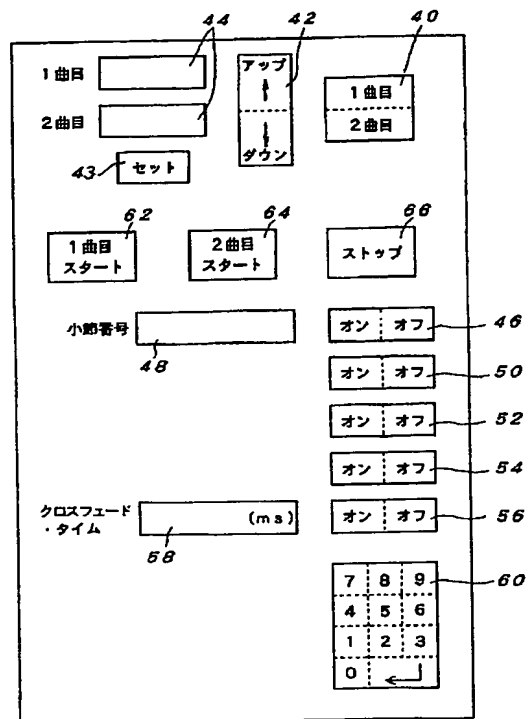
(b)

0	テンポ	0.24クロック/m.s	
0	キー	C m a j	
120	C4	120	64
120	D4	120	64
120	E4	120	64
120	F4	120	64

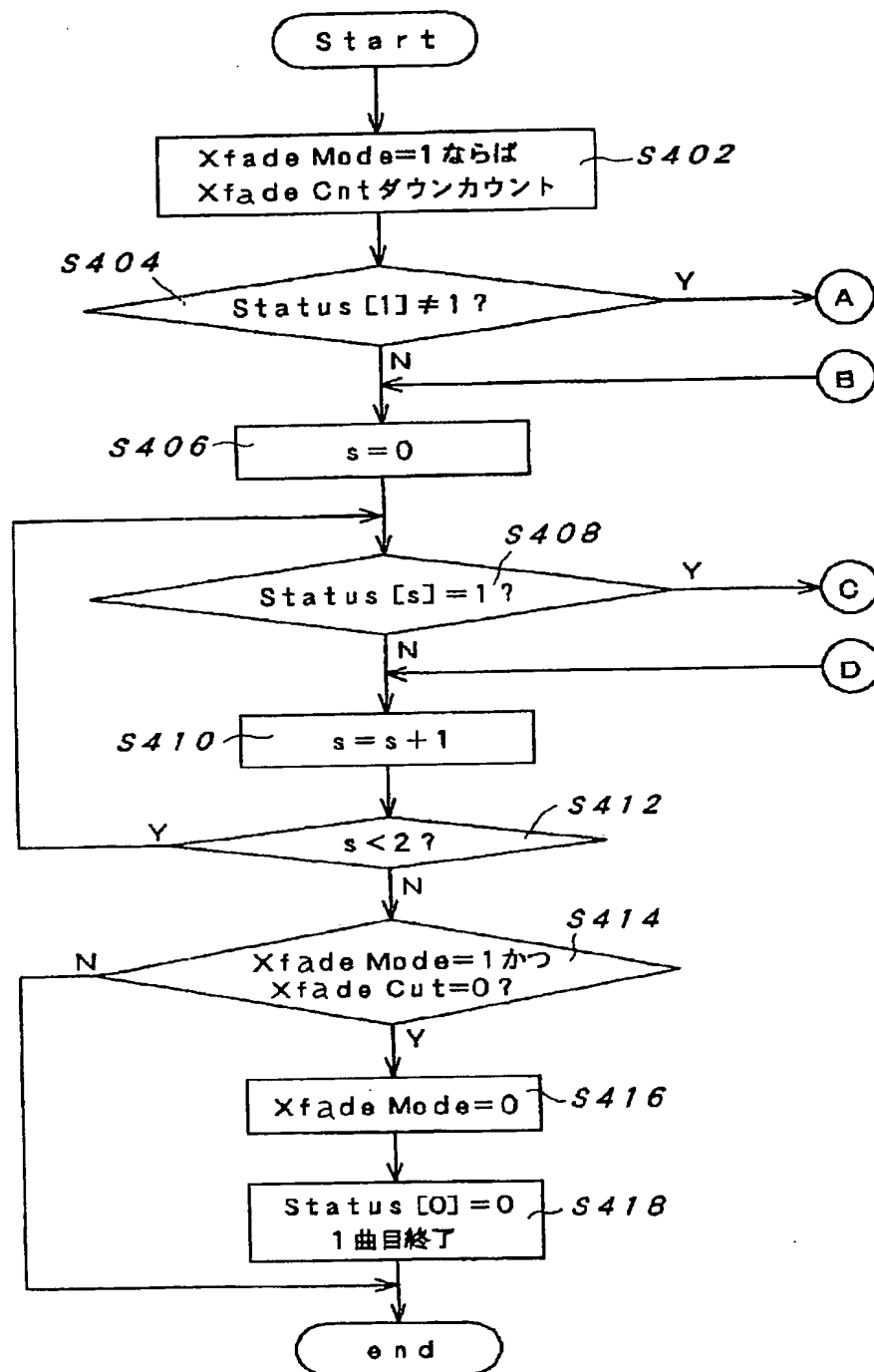
(c)

0	テンポ	0.36クロック/m.s	
0	キー	G m a j	
120	G4	120	64
120	F#4	120	64
120	E4	120	64
120	D4	120	64

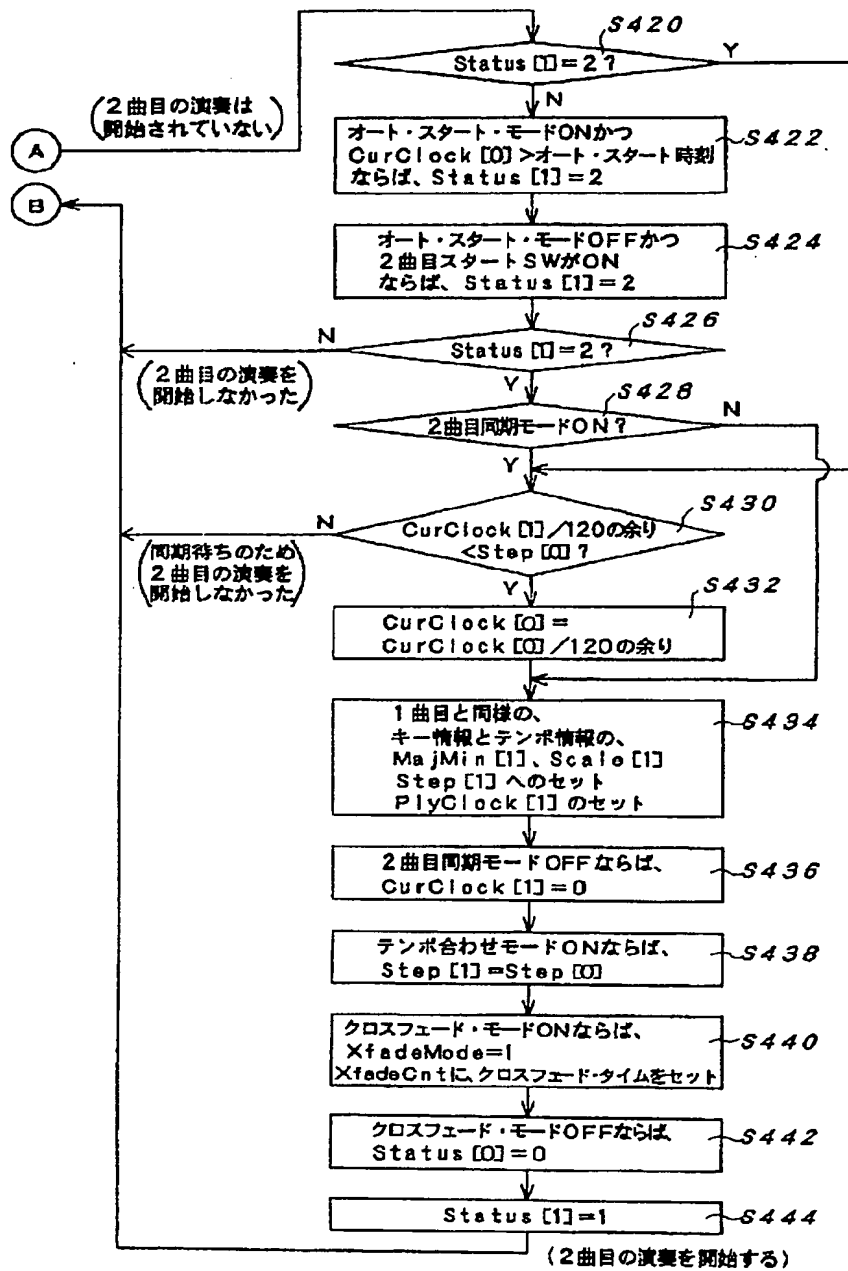
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

